

УДК 621.87

**Б.М. Гевко, докт. техн. наук, проф.; Ю.І. Пиндус, канд. техн. наук, доц.;  
П.В. Босюк**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБРОБКИ ГАЛЬМІВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОБГІННОЇ МУФТИ**

**B. Hevko, Dr., Prof.; Y. Pyndus, Ph.D., Assoc. Prof.; P. Bosiuk**

## **THEORETICAL JUSTIFICATION THE PROCESSING BRAKING ELEMENT OF FREE-WHEELING CLUTCH**

Муфти входять до складу більшості сільськогосподарських агрегатів та механізмів і мають значний вплив на їх експлуатаційні і технічні характеристики. Поряд із передачею обертового руху муфти виконують ще й інші функції. Зокрема це захист від перевантаження, компенсація зміщень з'єднаних валів, амортизація поштовхів, ударних навантажень та вібрацій, що супроводжують роботу різного роду машин та механізмів. При проектуванні нових конструкцій муфт постійною є проблема вибору їх оптимальних параметрів в залежності від їх співвідношення, умов експлуатації, бажаних функціональних характеристик та багатьох інших факторів.

Робота приводу двохсторонньої дії (обгінної муфти) (рис. 1) здійснюється наступним чином. Обертовий момент передається від привідної зірочки 1 на зовнішню обойму 2, стакан 7 і розрізні циліндричні гальмівні сектори 4. Останні передають обертовий момент на гальмівні елементи 12 і вал 3, який обертає робочий орган (на кресленні не показано).

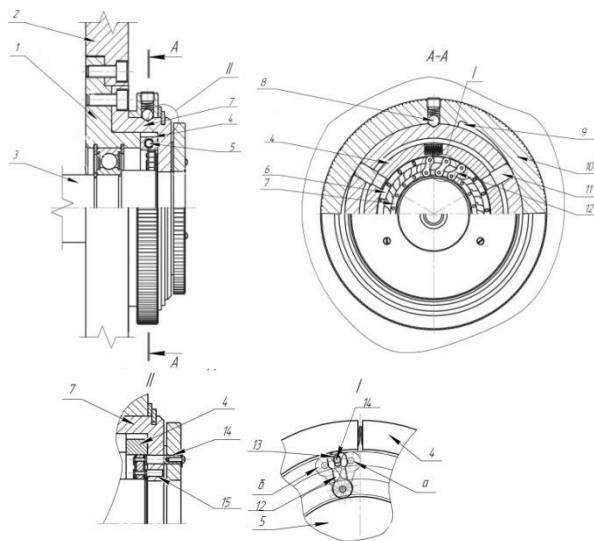


Рис. 1. Обгінна муфта двохсторонньої дії

переміщення. Якщо гальмівні елементи 12 в механізмі знаходяться під нахилом вправо (поз. а, фіг. 1), то вал 3 вільно обертається проти годинникової стрілки. Зворотній рух вала неможливий через заклинювання гальмівних елементів 12 між сегментом 4 та валом 3. Для зміни руху вала 3 необхідну повернути кільце таким чином, щоб направляючі пальці 8 опинилися у виїмці тим самим циліндричні гальмівні сектори 12 за допомогою пружин 5 збільшують свій внутрішній діаметр і звільняють гальмівні елементи від навантаження. За допомогою шайби переміщують верхній сепаратор 6 вліво (поз. б, фіг. 1), для чого виконані розгінні пази. Кільце 10 повертається назад до фіксації його кулькою 8. При цьому вал 3 вільно обертається в протилежну сторону (за

Нижній сепаратор 7 за допомогою пальців 15 закріплено до стакану 1, а верхній пальцями 14 до шайби. Нижніми отворами гальмівні елементи 12 є у взаємодії з пальцями 14 з можливістю відносного переміщення і які жорстко закріплені до торця внутрішнього сепаратора 7, а верхні розгінні видовжені отвори 13 виконані у вигляді розгінних видовжених пазів, які є у взаємодії з пальцями 14, які жорстко закріплені до торця зовнішнього сепаратора з можливістю відносного

годинниковою стрілкою).

Дана обгінна муфта передає крутний момент за рахунок само заклинювання відповідних гальмівних елементів під час їх контакту із внутрішньою поверхнею зовнішньої обойми пристрою.

Основними параметрами фрез при вибраному матеріалі різальної частини є зовнішній діаметр інструмента, довжина робочої частини, числа зубів і радіус заокруглення  $r$  у торця інструмента.

При чорновій обробці внутрішніх радіусів бажано, щоб залишений на внутрішніх кутах контуру припуск не перевищував 0,15 - 0,25 від діаметра інструмента, що застосовується на чистовому переході. Виходячи з такої умови, найбільш можливий діаметр фрези для чорнового переходу (рисунок 6.11) визначається залежністю:

$$n \cdot S^{y_v} = 318 C_v \cdot D_{\max}^{z_{v-1}} \cdot k_v \left( T^m t^{x_v} Z^{n_v} B^{r_v} \right)^{-1}, \quad (1)$$

де  $C_v$  – коефіцієнт швидкості різання, що характеризує нормативні умови роботи;  $k_v$  – сумарний коефіцієнт, що враховує різницю з нормативними умовами обробки;  $T$  – стійкість інструмента, хв.;  $t$  – глибина різання, мм;  $S$  – подача (мм/об., мм/зуб, мм/двійний хід, мм/хв.);  $Z$  – число різальних кромок;  $B$  – ширина різання, мм;  $n$  – частота обертання, об/хв.;  $m, x_v, y_v, z_v, n_v, r_v$  – показники степеня.

Для забезпечення жорсткості інструмента бажано, щоб його діаметр відповідав умові  $H \leq 2,5D$ , в іншому випадку обробку проводять за кілька проходів. Довжина різальної частини інструмента для обробки напіввідкритих і закритих зон  $L = H + (5 \dots 7)$  мм, а для обробки зовнішніх і внутрішніх відкритих контурів  $L = H + r + 5$  мм, [1].

Швидкість обробки визначають за загальновідомою залежністю:

$$g = \frac{C_g D^q}{T^m t^x S^y Z^p B^r} k_g, \quad (2)$$

Подачу на зуб для кожного робочого ходу вибирають мінімальну з чотирьох можливих:

$$S_z = \min[S_{z_1}, S_{z_2}, S_{z_3}, S_{z_4}], \quad (3)$$

де  $S_{z_1}$  - подача, що визначається по заданій шорсткості в залежності від глибини і ширини різання;  $S_{z_2}$  - подача, яка залежить від допустимого відтиску  $[\Delta]$  інструмента;  $S_{z_3}$  - подача, яка визначається як функція міцності інструмента;  $S_{z_4}$  - подача, допустима по потужності електродвигуна приводу головного руху.

Величини подач визначаються за залежностями:

$$S_{z_1} = C_1 D t^{-0.5} B^{-0.2}, \quad S_{z_2} = C_2 \left( \frac{[\Delta] D^4}{B_z (4l + B)(2l + B)^2} \right)^{1.35} \cdot \left( \frac{D}{t} \right)^{1.16},$$

$$S_{z_3} = C_3 \left( \frac{[\sigma] D^3}{B_z \sqrt{4h^2 l^2 + D^2}} \right)^{1.35} \cdot \left( \frac{D}{t} \right)^{1.16}, \quad S_{z_4} = C_4 \left( \frac{N_{oe} \cdot \eta}{B_z \cdot n_0} \right)^{-1.35} \cdot D^{-0.19} \cdot t^{-1.16}, \quad (4)$$

Подальші розрахунки пов'язані з визначенням траєкторії інструмента. Для цього можна застосовувати різні математичні методи: метод аналізу границі; метод, заснований на теорії дискретної геометрії, що дозволяє одержати цифрове зображення поверхні, та інші.

### **Література:**

1. Пат. №87248 Україна, МПК F16D 41/00 (2013.01). Муфта обгону двосторонньої дії / Дзюра В.О., Ляшук О.Л., Дячун А.Є., Босюк П.В.; заявник і патентовласник Дзюра В.О., Ляшук О.Л., Дячун А.Є., Босюк П.В. – № у 2013 11392 ; заявл. 26.09.13; опубл. 27.01.14, Бюл. № 2.